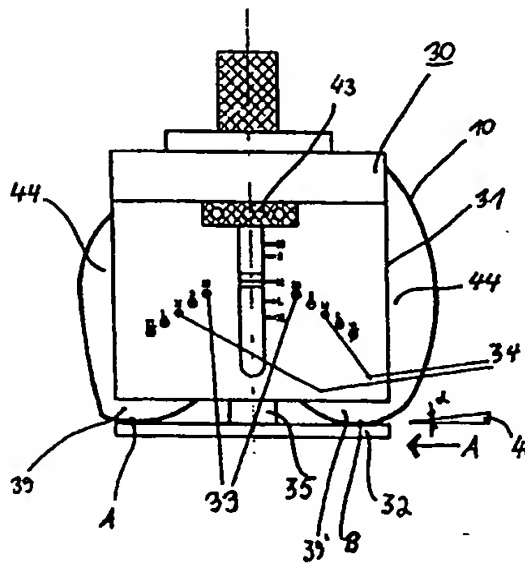


PCT WELTORGANISATION FÜR GEISTIGES EIGENTUM
Internationales Büro
INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)



(51) Internationale Patentklassifikation 6 : A61B 17/15		(11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/27860
A1		(43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 10. Juni 1999 (10.06.99)
(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP98/05837 (22) Internationales Anmeldedatum: 15. September 1998 (15.09.98) (30) Prioritätsdaten: 197 53 236.5 1. Dezember 1997 (01.12.97) DE (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): ESKA IMPLANTS GMBH & CO. [DE/DE]; Grapengiesserstrasse 34, D-23556 Lübeck (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): GRUNDEI, Hans [DE/DE]; Hamburger Strasse 89, D-23558 Lübeck (DE). (74) Anwälte: FUCHS, Jürgen, H. usw.; Abraham-Lincoln-Strasse 7, D-65189 Wiesbaden (DE).		(81) Bestimmungsstaaten: JP, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i>
(54) Title: SYSTEM FOR RECONSTRUCTING TORQUE BETWEEN THE NATURAL KNEE AND AN AREA OF THE NATURAL HIP		
(54) Bezeichnung: SYSTEM ZUR REKONSTRUKTION DER TORQUIERTHEIT ZWISCHEN DEM NATÜRLICHEN KNIE UND DEM BEREICH DER NATÜRLICHEN HÜFTE		
(57) Abstract <p>The system consists of a nail calliper which is initially secured by means of fixing nails (38), upon production of a stable three-point mounting of brackets extending from the nail calliper and limbs, on the femur (10) in the vicinity of the condyles of the knee joint. The nail calliper can then be removed from the femur (10), leaving the fixing nails (38) in the femoral bone. A sawing calliper (40) with the same basic shape as the nail calliper and with identical holes for the fixing nails (28) can be placed on the fixing nails which were left in the femur (10). Precise allocation of boring pairs by both the nail and sawing calliper enables torque to be transferred to the artificial knee joint system at a ratio of 1:1 according to the predetermined size of the part of the femur that is to be implanted. In order to compensate for the incline in the frontal resection surface which is attached at a slant, the system is provided with a compensating wedge (46) which is inserted between the stop bracket (32) and the lateral condyle (39'). The compensating wedge angle is similar to the angle of the horizontal resection surface in relation to the axis of the gap in the knee.</p>		
		

BEST AVAILABLE COPY

(57) Zusammenfassung

Das System besteht aus einer Nagellehre, die zunächst nach Herstellung einer stabilen Dreipunktlage von der Nagellehre abragenden Laschen und Schenkeln am Femur (10) im Bereich der Kondylen des Kniegelenkes mittels Fixationsnägeln (38) fixiert wird. Sodann kann die Nagellehre vom Femur (10) abgezogen werden unter Zurückbelassung der Fixationsnägeln (38) im Femurknochen. Eine Sägelehre (40) mit identischer Grundform wie die Nagellehre und mit identischen Bohrungen für die Fixationsnägeln (38) kann auf die im Femur (10) belassenen Fixationsnägeln (38) gesetzt werden. Aufgrund der eindeutigen Zuordnung von Bohrungspaares durch die Nagellehre und durch die Sägelehre wird entsprechend der vorbestimmten GröÙe des zu implantierenden Femurteils die Torquiertheit im Verhältnis 1:1 auf das System mit künstlichem Kniegelenk übertragen. Zwecks Kompensation einer Neigung der hier schräg anzubringenden frontalen Resektionsfläche an der Tibia weist das System einen Kompensationskeil (46) auf, welcher zwischen die Anschlaglasche (32) und die laterale Kondyle (39') geschoben wird. Der Kompensationskeil weist einen ähnlichen Winkel auf, wie die horizontale Resektionsfläche an der Tibia zur Kniegelenkachse.

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

AL	Albanien	ES	Spanien	LS	Lesotho	SI	Slowenien
AM	Armenien	FI	Finnland	LT	Litauen	SK	Slowakei
AT	Österreich	FR	Frankreich	LU	Luxemburg	SN	Senegal
AU	Australien	GA	Gabun	LV	Lettland	SZ	Swasiland
AZ	Aserbaidshan	GB	Vereinigtes Königreich	MC	Monaco	TD	Tschad
BA	Bosnien-Herzegowina	GE	Georgien	MD	Republik Moldau	TG	Togo
BB	Barbados	GH	Ghana	MG	Madagaskar	TJ	Tadschikistan
BE	Belgien	GN	Guinea	MK	Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien	TM	Turkmenistan
BF	Burkina Faso	GR	Griechenland	ML	Mali	TR	Türkei
BG	Bulgarien	HU	Ungarn	MN	Mongolei	TT	Trinidad und Tobago
BJ	Benin	IE	Irland	MR	Mauretanien	UA	Ukraine
BR	Brasilien	IL	Israel	MW	Malawi	UG	Uganda
BY	Belarus	IS	Island	MX	Mexiko	US	Vereinigte Staaten von Amerika
CA	Kanada	IT	Italien	NE	Niger	UZ	Usbekistan
CF	Zentralafrikanische Republik	JP	Japan	NL	Niederlande	VN	Vietnam
CG	Kongo	KE	Kenia	NO	Norwegen	YU	Jugoslawien
CH	Schweiz	KG	Kirgisistan	NZ	Neuseeland	ZW	Zimbabwe
CI	Côte d'Ivoire	KP	Demokratische Volksrepublik Korea	PL	Polen		
CM	Kamerun	KR	Republik Korea	PT	Portugal		
CN	China	KZ	Kasachstan	RO	Rumänien		
CU	Kuba	LC	St. Lucia	RU	Russische Föderation		
CZ	Tschechische Republik	LI	Liechtenstein	SD	Sudan		
DE	Deutschland	LK	Sri Lanka	SE	Schweden		
DK	Dänemark	LR	Liberia	SG	Singapur		
EE	Estland						

System zur Rekonstruktion der Torquiertheit zwischen
dem natürlichen Knie und dem Bereich der natürlichen Hüfte

Beschreibung:

Die vorliegende Erfindung betrifft ein System zur Rekonstruktion der natürlichen Torquiertheit zwischen dem natürlichen Knie und dem Bereich der natürlichen Hüfte in einer Anordnung zwischen einem künstlichen Kniegelenk und dem Bereich der natürlichen Hüfte nach teilweiser Resektion der natürlichen Kondylen des Kniegelenks und Anlage eines Femurteils des künstlichen Kniegelenks von bestimmter Größe an den Resektionsflächen des Femurknochens, wie es in der nicht vorveröffentlichten deutschen Patentanmeldung 197 16 300.9-35 der Anmelderin beschrieben ist.

Unter Torquiertheit wird ein Insichverdrehen des Femurknochens verstanden, das zu einem personenindividuellen Winkel zwischen dem Kniegelenk einerseits und dem Schenkelhals und Hüftkopf andererseits führt, was das Laufverhalten und das Laufbild maßgeblich mit beeinflusst.

Erweist sich nun der Ersatz des natürlichen Kniegelenkes, beispielsweise infolge eines Tumorbefalls, durch ein künstliches Totalersatzimplantat als notwendig, müssen die natürlichen Gelenkteile teilreseziert werden und durch Implantatkomponenten ersetzt werden. Wird die Femurresektion in herkömmlicher Weise durchgeführt, kann es der Fall sein, daß die Femurkomponente des künstlichen Kniegelenks in einem veränderten Winkel zu dem Hüftbereich steht als das natürliche Kniegelenk vor der Resektion, d.h. also, daß die natürliche Torquiertheit sich nach der Operation nicht mehr im

Gesamtsystem des Femurs wiederfindet. Ein verändertes Laufverhalten und ein verändertes Laufbild des Patienten ist die unmittelbare Folge.

Bevor ein Femurteil an dem Femur angesetzt werden kann, wird generell zunächst eine horizontale Anlagefläche unter Resektion des Gleitteiles der Kondylen mittels einer entsprechenden Säge hergestellt. Es fehlen hiernach noch der Ventral- und Dorsalschnitt sowie die beiden die letzteren mit der horizontalen Anlagefläche verbindenden Diagonalschnitte.

Eine Vorrichtung zur Festlegung von Resektionsflächen am Femur und an der Tibia zur Vorbereitung einer Implantation einer Kniegelenktotalendoprothese ist bekannt aus der DE-C-44 23 717. In dieser Druckschrift ist der Schwerpunkt darauf gelegt, daß der Ventral- und der Dorsalschnitt am Femur exakt parallel vorgenommen wird zu der frontalen Resektionsfläche an der Tibia. Diese Druckschrift gibt im Hinblick auf einen etwaigen Verdrehwinkel bei der Herstellung der Resektionsflächen keinen Hinweis, so daß es bei unsachgemäßer Handhabung der in dieser Druckschrift offenbarten Vorrichtung dazu kommen kann, daß die Torquiertheit nach der Operation gegenüber vorher eine völlig andere ist. Dies läßt sich jedoch nicht ohne weiteres korrigieren, zumal wenigstens ein weiterer schwerer Eingriff vonnöten wäre.

Bei dem beschriebenen System wird davon ausgegangen, daß der Frontalschnitt an der Tibia horizontal durchgeführt wird. Die Horizontalebene wird dann beispielsweise durch einen Paralleler gemäß dem deutschen Patent P 44 23 717 parallel verschoben und am Femurknochen abgebildet, so daß auch der frontale femorale Resektionsschnitt horizontal liegt.

Es ist vorgesehen, daß das System eine Nagellehre mit einem exakt quaderförmigen Anlageblock aufweist, der an seiner von ventral gesehenen Stirnfläche einen davon abragenden, femurwärts weisenden Schenkel aufweist, der an seinem Ende einen Femurkontaktfühler in Form eines senkrecht auf

dem Schenkel stehenden Bolzens zur ventral gelegenen punktförmigen Auflage auf dem Femur hält, und an seiner von dorsal gesehenen Stirnfläche mindestens eine davon abragende, femurwärts weisende Anschlaglasche zur jeweils dorsal gelegenen punktförmigen Anlage an beiden dorsalen Kondylenrollen aufweist, wobei der Anlageblock durch Bohrungspaare durchsetzt ist, deren Anordnung die jeweilige Größe des Femurteils repräsentiert, durch welche Fixationsnägeln setzbar sind, welche den Anlageblock in seiner Lage auf dem Femur sichert, und wobei der Anlageblock von diesem unter Zurückbelassung der Fixationsnägeln abziehbar ist, sowie eine Sägelehre mit identischer Grundform wie der Anlageblock der Nagellehre mit identischer Anordnung der Bohrungspaare in dem Anlageblock, welcher auf die Fixationsnägeln aufsetzbar ist, so daß ihre Stirnseiten die übrigen Resektionsebenen festlegen.

Verbindendes Element zwischen der Nagellehre und der Sägelehre sind demnach die Fixationsnägeln, die in Bohrungspaare sowohl im Anlageblock als auch in der Sägelehre - je nach Größe des Gelenkes - passen, so daß die Lage der Nagellehre übertragen wird auf die Lage der Sägelehre auf dem Femurstumpf. Voraussetzung für die Anwendung des Systems ist zunächst die Herstellung einer horizontalen Anlagefläche für den Femurteil des künstlichen Hüftgelenkes. Hierbei werden die Gleitpartien der natürlichen Kondylen entfernt. In ca. 90% der Operationsfälle bleiben die dorsalen Kondylenrollen unversehrt und können somit als Bezugspunkt für die Feststellung der Torquiertheit herangezogen werden. Ausgangspunkt der Überlegung bei dem System ist es, daß erst eine stabile Dreipunktlage in der Lage ist, ein stabiles System zur Abbildung der Torquiertheit auszubilden. Zwei der drei Punkte werden festgelegt durch die dorsal gelegenen Berührungspunkte der erwähnten Anschlaglasche an den beiden Kondylenrollen.

Der noch fehlende dritte Punkt für die Dreipunktauflage der Nagellehre wird festgelegt durch den Femurkontaktfühler, der auf der gegenüberliegenden

Seite, also ventral gelegen, für einen punktförmigen Berührungspunkt mit dem Femur sorgt.

Der Operateur muß also zunächst - nachdem die Größe des zu implantierenden Femurteils eindeutig festgelegt worden ist - die horizontale Anlagefläche am Femur herstellen und dann die Nagellehre so auf den Femurstumpf setzen, daß eine stabile Dreipunktauflage der Nagellehre auf dem Femurstumpf zustande kommt kraft des Femurkontaktfühlers und der wenigstens einen Anschlaglasche für die beiden Kondylenrollen.

Nach Herstellung der stabilen Dreipunktlage der Nagellehre fixiert der Operateur diese auf der horizontalen Anlagefläche mittels zweier Fixationsnägel, die er durch das der Größe des Implantates entsprechende Bohrungspaar durch den Anlageblock in den Femurknochen schlägt. Danach wird die Nagellehre unter Zurückbelassung der Fixationsnägel vom Femur abgezogen und die erwähnte Sägelehre auf die noch im Femur steckenden Fixationsnägel gesetzt. Die Abbildung der Torquiertheit erfolgt aufgrund der identischen Grundform der Sägelehre wie die Nagellehre und der identischen Anordnung der Bohrungspaare in der Sägelehre sowie in der Nagellehre. Nach Aufsetzen der Sägelehre auf die Fixationsnägel und ggf. einer weiteren Fixierung der Sägelehre werden nun die übrigen Resektionsschnitte entsprechend der Vorgabe der Sägelehre durchgeführt. Im einzelnen handelt es sich hierbei um den dorsalen Schnitt, den ventralen Schnitt sowie um die beiden diagonalen Schnitte, derart, daß die so hergestellten Diagonalschnittflächen die horizontale Anlagefläche verbindet mit der dorsalen bzw. ventralen Resektionsfläche. Sodann kann das Femurteil des künstlichen Hüftgelenkes mit den entsprechenden Anlageflächen am Femur fixiert werden, sei es zementlos oder mittels Knochenzement.

Ein typisches Femurteil für ein künstliches Hüftgelenk mit entsprechenden Anlageflächen zeigt im übrigen beispielsweise die DE-A-41 41 757.

Als Ausgangspunkt für die vorliegende Erfindung kommt ein weiteres hinzu:

Grundsätzlich beruht das System der deutschen Patentanmeldung 197 16 300.9-35 auf der Referenz auf den frontalen Horizontalschnitt an der Tibia sowie auf Anlagepunkte einer Anschlaglasche an den hinteren Kondylenrollen des Femurs.

Hinzu kommt, daß die laterale Kondyle des Femurs höher als die mediale Kondyle liegt. Die gedachte Verbindungslinie von lateral nach medial zwischen den beiden Kondylen ist demnach gegenüber der Horizontalen geneigt. Dies führte zu der Überlegung, daß auch die Resektionsfläche an der Tibia eine gegenüber der Horizontalen geneigte Fläche sein sollte, um möglichst natürliche Bedingungen im künstlichen Kniegelenk zu erzeugen. Sodann stellt sich freilich die Frage, wie das beschriebene System noch verwendet werden kann, da dieses von der Vornahme von Horizontalschnitten ausgeht.

Zum besseren Verständnis wird Bezug genommen auf die Zeichnungsfiguren 1 bis 5, welche das beschriebene System darstellen. Dabei zeigt:

Fig. 1 eine Frontalansicht auf die Nagellehre, aufgesetzt auf die Kondylen des natürlichen Kniegelenkes,

Fig. 2 die Ansicht auf das teilresezierte natürliche Kniegelenk von medial mit aufgesetzter Sägelehre,

Fig. 3 die Frontalaufsicht auf die am Femurstumpf befestigte Sägelehre,

Fig. 4 die Ansicht von medial auf die Nagellehre, fixiert auf der horizontalen Anlagefläche des Femurs, und

Fig. 5 die Ansicht von medial auf das natürliche Kniegelenk, vorbereitet zur Herstellung der horizontalen Anlagefläche.

In den Figuren sind gleiche Bestandteile stets mit denselben Bezugszeichen versehen.

Der konstruktive Aufbau der Nagellehre 30 (Fig. 1) sowie der Sägelehre 40 (Figuren 2 und 3) wird nachfolgend kurz anhand der Beschreibung der Figuren 1 bis 3 erläutert. Die Anwendung des beschriebenen Systems soll anhand der Beschreibung der Figuren 4 und 5 verdeutlicht werden.

Fig. 1 zeigt die Frontalaufsicht auf die Nagellehre 30, wie sie die Kondylen 44 des natürlichen Kniegelenks am distalen Ende des Femurs 10 übergreift. Die Nagellehre 30 besteht im wesentlichen aus einem exakt quaderförmigen Anlageblock 31. An der dorsal gelegenen Seite (in Fig. 1 also unten) ist eine Anschlaglasche 32 geführt, welche die hinteren Kondylenrollen 39, 39' lediglich an den Punkten A und B berührt. Vorliegend ist die Anschlaglasche 32 mit dem Anlageblock über eine Gewindespindel 35 verbunden, welche mit einer Rändelschraube 43 als Getriebemechanismus so zusammenarbeitet, daß der Abstand der Anschlaglasche 32 vom Anlageblock 31 variiert werden kann, derart, daß die Nagellehre 30 nach Art einer Schiebelehre zur Größenbestimmung und -festlegung des Femurteils des künstlichen Kniegelenkes dient. Die Punkte A und B bilden zwei Punkte für die anvisierte stabile Dreipunktanlage. Der dritte Punkt C (Fig. 4) ist der Berührungspunkt des Femurkontaktfühlers 36 der Nagellehre 30. Der Femurkontaktfühler 36 ist ausgebildet als ein senkrecht auf einem von der ventral gelegenen Stirnfläche des Anlageblockes 31 abragenden, femurwärts weisenden Schenkel 37 stehender Bolzen. Der Operateur muß nach Festlegung der Größe des Femurteils des Implantates die Nagellehre in eine stabile Dreipunktlage mit den Auflagepunkten A, B und C bringen. Erst dann ist ein Bezug hergestellt zur Torquiertheit zwischen dem Knie und dem Hüftbereich des Patienten.

Der Anlageblock 31 ist durchsetzt mit einer Reihe von Bohrungspaaren 33, 34, von denen jedes Paar einer bestimmten Größe eines Femurteils entspricht.

Nach Auffinden der stabilen Dreipunktlage der Nagellehre 30 wird nach vorangegangener Größenbestimmung und Zuordnung des betreffenden Bohrungspaares 33 und 34 in jede der beiden Bohrungen des betreffenden Bohrungspaares jeweils ein Fixationsnagel 38 gesetzt und in den Femur 10 geschlagen. Die Fixationsnägeln 38 sind dabei so ausgebildet, daß die Nagellehre 30 ohne weiteres unter Zurücklassung der Fixationsnägeln 38 im Femur 10 von diesem abgezogen werden kann. Die Fixationsnägeln 38 weisen also keinen verdickten Kopf auf.

Sodann kommt die Sägelehre 40 (Fig. 2) zum Einsatz. Die Sägelehre 40 verfügt über dasselbe Bohrungspaarlochmuster wie die Nagellehre 30. Die Sägelehre 40 kann demnach nun auf die im Femurknochen verbliebenen Fixationsnägeln 38 gesetzt werden. Da die Größenbestimmung bereits vorab vorgenommen worden ist, liegen die Schlitz 41 zur Herstellung der senkrechten Schnitte ventral und dorsal sowie die Schlitz 42 für die Diagonalschnitte automatisch in der richtigen Lage zum Femur, wobei die Torquiertheit aufgrund der Anwendung des Systems erhalten bleibt. Durch Hindurchführen eines oszillierenden Sägeblattes kann der Ventralschnitt V, der Dorsalschnitt D und die beiden Diagonalschnitte Di vorgenommen werden. Vorliegend ist die Sägelehre 40 noch durch zwei zusätzliche Fixationsschrauben 45 (Fig. 3) am Femur arretiert; so daß aufgrund des Sägevorganges keine Verlagerung der Sägelehre 40 stattfinden kann.

Die Anwendung des Systems wird nachfolgend kurz beschrieben:

Zu Beginn der Resektion wird zunächst die horizontale Anlagefläche H (Fig. 5) hergestellt. Hierzu wird ein Anlageblock 17 frontal auf den Femur 10 gesetzt. Ein den Anlageblock 17 durchsetzender Führungsspieß 11 mit Hantel

11a greift in den Markraum des Femurs 10. Auf dem Führungsspieß wird der Anlageblock 17 sozusagen aufgefädelt. Ein femurwärts weisender Schenkel 13 ist mit einem Femurkontaktfühler 15 versehen. Auf dem Schenkel 13 ist eine Sägelehre 14 verfahrbar in Längsrichtung des Schenkels 13. Ein Schlitz 18 in der Sägelehre 14 gibt die Richtung und Lage der horizontalen Anlagefläche H vor. Durch den Schlitz 18 hindurchgeführt wird eine oszillierende Knochensäge. Vor der Anwendung der Säge allerdings wird die Sägelehre 14 mit Fixationsnägeln 16 am Femur 10 gesichert. Sodann wird der Anlageblock 17 und der Führungsspieß ebenso wie der Femurkontaktfühler 15 entfernt und der Schnitt für die horizontale Anlagefläche H durchgeführt.

Nach einer derartigen Vorbereitung kommt das System zum Einsatz, wie anhand der Fig. 4 veranschaulicht wird. Vorliegend ist die Nagellehre 30 - wie ausgeführt - mit einem Getriebemechanismus 35 und 43 (Fig. 1) ausgestattet, so daß sie nach Art einer Schiebelehre zur Größenbestimmung des Femurteils des künstlichen Kniegelenkes herangezogen werden kann. Hierzu wird die Nagellehre 30 zunächst wieder in die stabile Dreipunktlage A, B und C gebracht, so daß also die Anschlaglasche 32 die hinteren Kondylenrollen 39 und 39' jeweils an nur einer Stelle berührt, ebenso wie der Femurkontaktfühler 36 den Femur 10 auf der gegenüberliegenden Seite.

Die stabile Dreipunktlage wird nicht beeinträchtigt durch einen direkten Kontakt des Anlageblockes 31 mit der horizontalen Anlagefläche A. Nach dem Auffinden der stabilen Dreipunktlage werden Fixationsnägeln 38 in das betreffende Bohrungspaar 33, 34 gesetzt und in den Femur 10 geschlagen, wonach dann die Nagellehre unter Zurückbelassung der Fixationsnägeln 38 im Femur 10 abgezogen werden kann und die Sägelehre 40, wie anhand von Fig. 2 bereits beschrieben, auf die Fixationsnägeln 38 gesetzt werden kann, wonach die übrigen Resektionsschnitte vorgenommen werden können.

Demgemäß ist es also die Aufgabe der vorliegenden Erfindung, das beschriebene System so weiterzubilden, daß es eine exakte Nachbildung der natürlichen Torquiertheit zwischen dem Knie und der Hüfte abbildet unter der Voraussetzung, daß der Resektionsschnitt an der Tibia kein Horizontalschnitt, sondern vielmehr ein geneigter Schnitt ist, der in einem Winkel zwischen 3 bis 5° gegenüber der Horizontalen von lateral nach medial geneigt ist.

Gelöst wird diese Aufgabe durch das System gemäß dem Anspruch 1. Vorteilhafte Weiterbildungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Dementsprechend wird vorgeschlagen, daß das beschriebene System zusätzlich einen Keil mit einem Keilwinkel α aufweist, der zwischen die laterale Kondylenrolle und die Anschlaglasche der Nagellehre schiebbar ist zur Kompensation eines Keilwinkels, in dem der horizontale Tibiaschnitt von der Kniespaltachse abweicht.

Operativ geht man nun so vor, daß zunächst ein Resektionsschnitt an der Tibia vorgenommen wird, welcher im Bereich der schon erwähnten 3 bis 5° von der Horizontalen abweicht, und zwar von lateral nach medial abfallend. Exakt parallel zu der Tibiaresektionsfläche wird die Femurresektionsfläche frontal gesetzt, und zwar unter vorheriger Zuhilfenahme beispielsweise eines Parallelers gemäß dem deutschen Patent 44 23 717. Sodann kommt die Nagellehre gemäß der Hauptanmeldung zum Einsatz. Allerdings wird zur Kompensation des Neigungswinkels nun am lateralen Berührungspunkt zwischen der lateralen Kondylenrolle und der Anschlagfläche der erfindungsgemäße Keil geschoben, so daß sich ein exaktes Abbild der natürlichen Verhältnisse ergibt.

Während also gemäß dem deutschen Patent 44 23 717 von zusammenhängenden horizontalen Frontalresektionen sowohl der Tibia als auch des Femurs ausgegangen wird, wird bei der Anwendung des vorliegenden, um

den Keil ergänzten Systems, von getrennten Resektionsvorgängen an der Tibia und an der Femurseite ausgegangen, welche den natürlichen Verhältnissen noch näher kommen.

Femurseitig wird dorsal-medial daher mehr Knochenmaterial abgesägt als dorsal-lateral. Insgesamt stellt sich das künstliche Kniegelenk, das an bzw. in die mit dem erfindungsgemäßen System präparierten Tibia- und Femurknochen implantiert worden ist, als noch spannungsfreier dar, als dies bislang möglich war. Der Bewegungsablauf des künstlichen Kniegelenks wird hierdurch - selbstverständlich abhängig vom verwendeten Typ des künstlichen Kniegelenks - optimiert.

Vorteilhaft liegt der Keilwinkel α im Bereich von 3 bis 5°. Dieser Winkel korreliert mit dem Resektionswinkel an der Tibia. 3° wird man bei kleinen Knien wählen, 5° hingegen bei größeren Knien. Sämtliche Werte zwischen den beiden Eckwerten sind möglich.

Gemäß einer vorteilhaften Weiterbildung ist vorgesehen, daß die wenigstens eine dorsal gelegene Anschlaglasche und der ventral gelegene Schenkel mittels eines Getriebemechanismus verbunden sind, mittels dessen ihr Abstand voneinander variiert werden kann.

In dieser Ausführungsform kann die Nagellehre vorab auch zur Größenbestimmung des Femurteils verwendet werden. Im Prinzip funktioniert die Nagellehre dann wie eine Schiebelehre. Der Operateur betätigt den Getriebemechanismus zunächst so, daß die Anschlaglasche und der Schenkel so weit voneinander entfernt sind, daß die Nagellehre ohne weiteres über die Kondylen des natürlichen Kniegelenks gesetzt werden kann, woraufhin der Operateur dann den Getriebemechanismus so betätigt, daß der genannte Abstand verringert wird, so lange, bis die Anschlaglasche und der Femurkontaktfühler den Femurknochen berühren. Eine Skala am

Getriebemechanismus kann dem Operateur sofort Auskunft über die zu implantierende Größe des Femurteils und damit des gesamten Kniegelenks geben. Auch richtet sich später die Auswahl der Sägelehre nach der Größenermittlung des Femurteils, wie bereits oben erwähnt.

Gemäß einer noch weiteren Ausführungsform kann vorgesehen sein, daß dorsal gesehen zwei Anschlaglaschen in Form zweier Schenkel - einer für jede Kondylenrolle - vorgesehen sind, die in einer Ebene liegen. Hierdurch wird eine optische Kontrolle von dorsal gesehen bei Herstellung der stabilen Dreipunktlage möglich, indem der Operateur nämlich ausschließen kann, daß der Anlageblock der Nagellehre auf der resezierten horizontalen Anlagefläche des Femurs zu liegen kommt, so daß bereits hierdurch eine stabile Lage der Nagellehre auf dem Femurknochen die Folge wäre, auch wenn die Schritte für die Abbildung für die Torquiertheit noch nicht eingeleitet worden sind.

Die Erfindung wird anhand eines Ausführungsbeispiels gemäß der Zeichnungsfigur 6 näher erläutert.

Diese zeigt die Frontalaufsicht auf die erfindungsgemäße Nagellehre 30, wie sie die Femurkondylen 44 des natürlichen Kniegelenks am distalen Ende des Femurs 10 übergreift. Die Nagellehre 30 besteht im wesentlichen aus einem exakt quaderförmigen Anlageblock 31. An der dorsal gelegenen Seite (in der Zeichnungsfigur also unten) ist eine Anschlaglasche 32 geführt, welche die hinteren Kondylenrollen 39, 39' lediglich an den Punkten A und B berührt. Vorliegend ist die Anschlaglasche 32 mit dem Anlageblock über eine Gewindespindel 35 verbunden, welche mit einer Rändelschraube 43 als Getriebemechanismus so zusammenarbeitet, daß der Abstand der Anschlaglasche 32 vom Anlageblock 31 variiert werden kann, derart, daß die Nagellehre 30 nach Art einer Schiebelehre zur Größenbestimmung und -festlegung des Femurteils des künstlichen Kniegelenkes dient. Die Punkte A und B bilden zwei Punkte für die anvisierte stabile Dreipunktanlage.

Das vorliegende System weist einen Keil 46 auf, der in die durch den Pfeil A angedeutete Richtung zwischen die Anschlaglasche 32 und die laterale Femurkondyle 39' geschoben wird. Hierdurch wird die laterale Femurkondyle 39' angehoben, da insgesamt eine leichte Rotation um den Punkt A, nämlich dem Berührungspunkt zwischen der medialen Kondyle 39 und der Anschlaglasche 32, ausgeführt wird. Diese Rotationsbewegung bietet die Kompensation für die Neigung der frontalen Resektionsfläche an der Tibia. Der Anlagepunkt B wird also von der Anschlaglasche 32 verlagert hin auf den Keil 46.

Der Winkel α liegt bevorzugt im Bereich von 3 bis 5° und entspricht damit der Neigung der horizontalen Resektionsfläche an der Tibia.

Patentansprüche

1. System zur Rekonstruktion der natürlichen Torquiertheit zwischen dem natürlichen Knie und dem Bereich der natürlichen Hüfte in einer Anordnung zwischen einem künstlichen Kniegelenk und dem Bereich der natürlichen Hüfte nach teilweiser Resektion der natürlichen Kondylen des Kniegelenks und Anlage eines Femurteils des künstlichen Kniegelenks vorbestimmter Größe an den Resektionsflächen des Femurknochens, aufweisend
 - eine Nagellehre (30) mit einem exakt quaderförmigen Anlageblock (31), der an seiner von ventral gesehenen Stirnfläche einen davon abragenden, femurwärts weisenden Schenkel, der an seinem Ende einen Femurkontaktfühler in Form eines senkrecht auf dem Schenkel stehenden Bolzens zur ventral gelegenen punktförmigen Auflage (C) auf dem Femur (10) hält, und an seiner von dorsal gesehenen Stirnfläche mindestens eine davon abragende, femurwärts weisende Anschlaglasche (32) zur jeweils dorsal gelegenen punktförmigen Anlage (A, B) an beiden dorsalen Femurkondylenrollen (39, 39') aufweist, wobei der Anlageblock (31) durch Bohrungspaare (33, 34) durchsetzt ist, deren Anordnung die jeweilige Größe des Femurteils repräsentiert, durch welche Fixationsnägeln setzbar sind, welche den Anlageblock (31) in seiner Lage auf dem Femur (10) sichert, und wobei der Anlageblock (31) von diesem unter Zurückbelassung der Fixationsnägeln abziehbar ist, und
 - eine Sägelehre mit identischer Grundform wie der Anlageblock (31) der Nagellehre (30) und mit identischer Anordnung der Bohrungspaare in dem Anlageblock (31), welche auf die

Fixationsnägeln setzbar ist, so daß ihre Stirnseiten die übrigen Resektionsebenen (ventral, dorsal, diagonal) festlegen, zusätzlich aufweisend einen Keil mit einem Keilwinkel α , der zwischen der lateralen Kondylenrolle (39') und Anschlaglasche (32) schiebbar ist zur Kompensation eines Keilwinkels, in dem der horizontale Tibiaschnitt von der Kniepaltachse abweicht.

2. System nach Anspruch 1, bei dem der Keilwinkel α im Bereich $3^\circ \leq \alpha \leq 5^\circ$ liegt.
3. System nach Anspruch 1 oder 2, bei dem die dorsal gelegene Anschlaglasche (32) und der ventral gelegene Schenkel (37) der Nagellehre (30) mittels eines Getriebemechanismus (35, 43) verbunden sind, mittels dessen ihr Abstand voneinander variiert werden kann.
4. System nach einem der Ansprüche 1 bis 3, bei dem dorsal zwei Anschlaglaschen in Form zweier Schenkel vorgesehen sind, die in einer Ebene liegen.

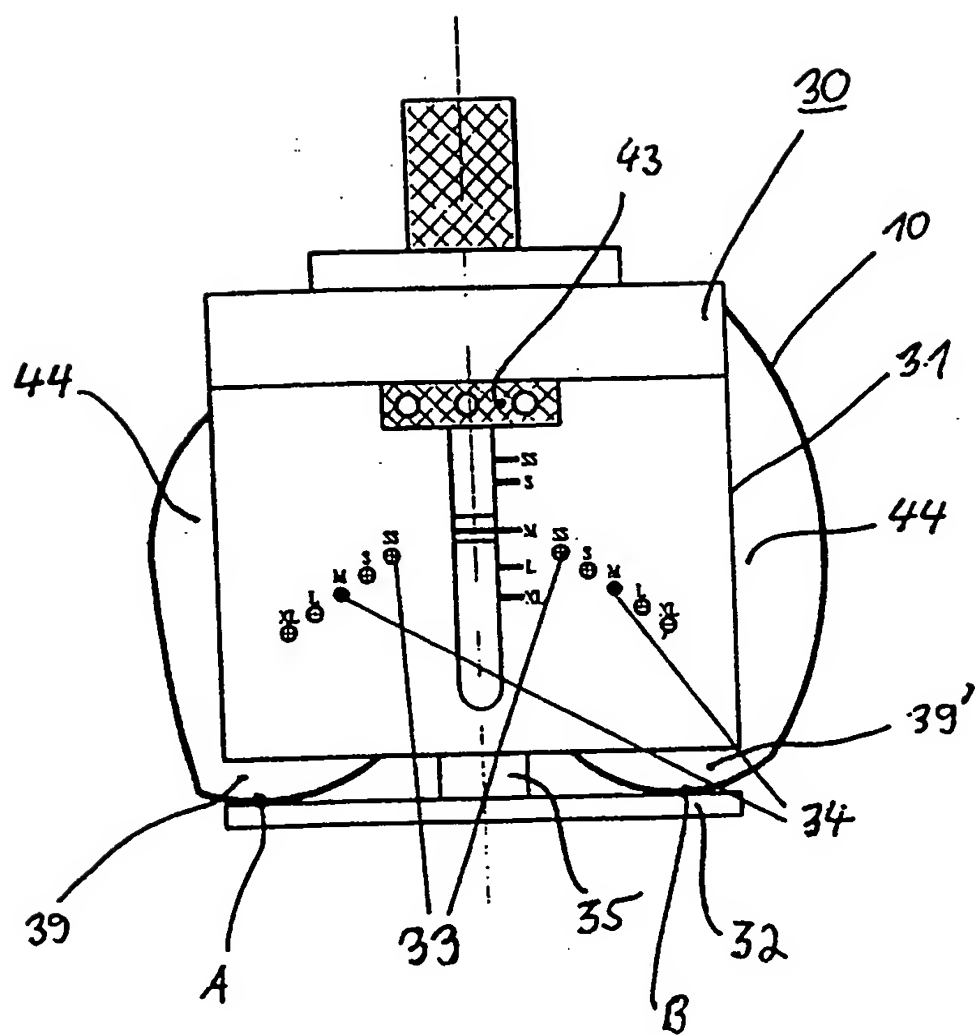
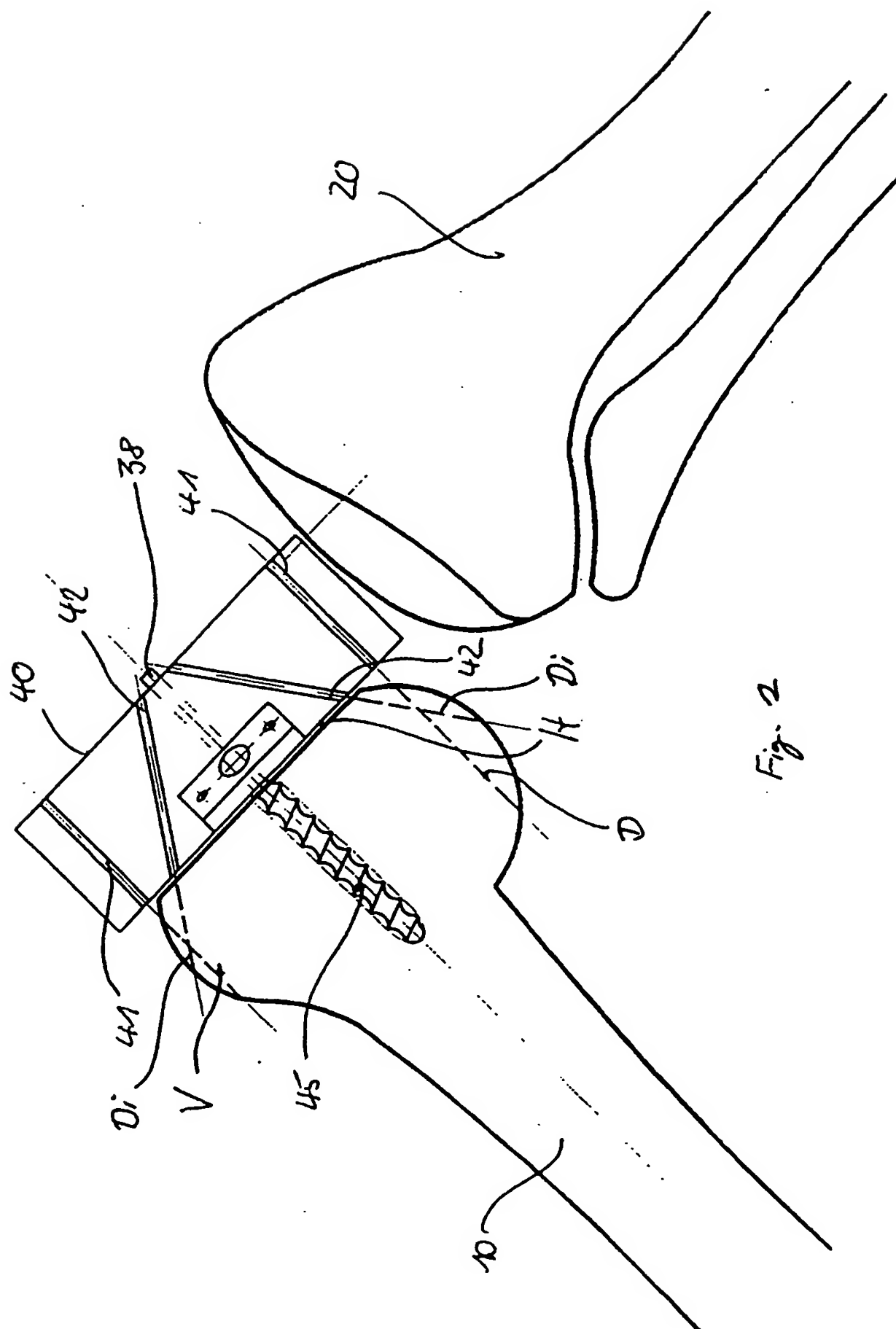


Fig. 1



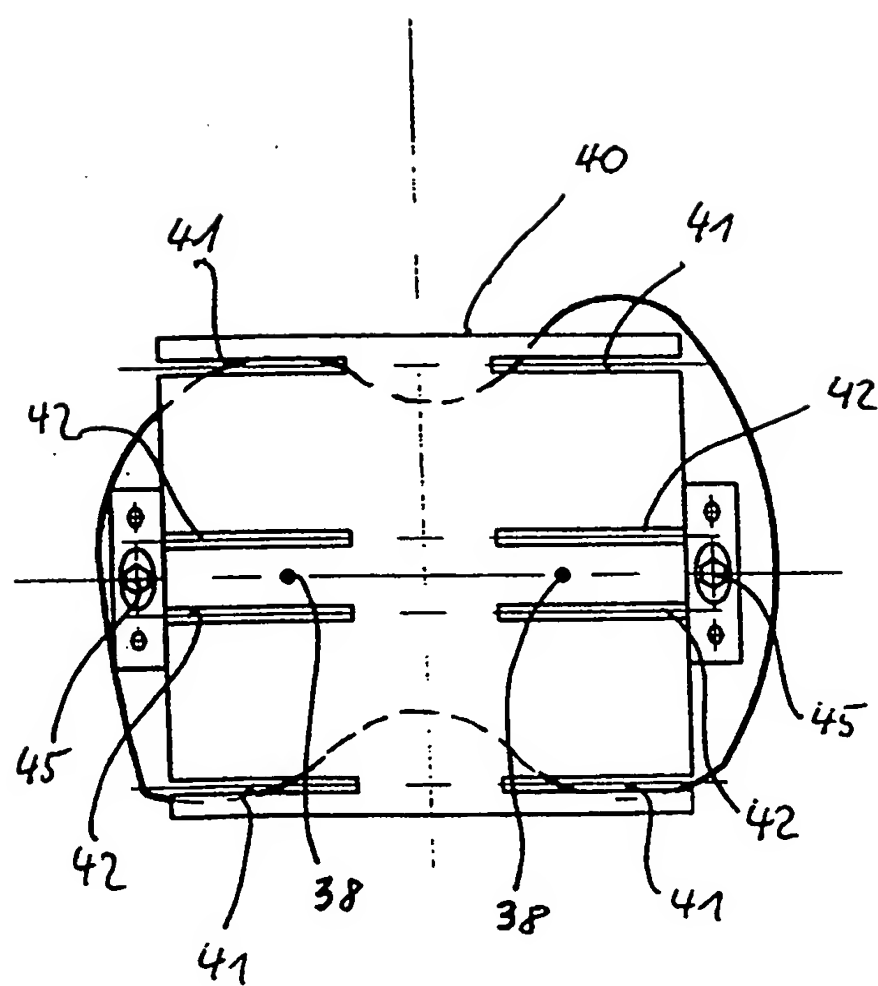
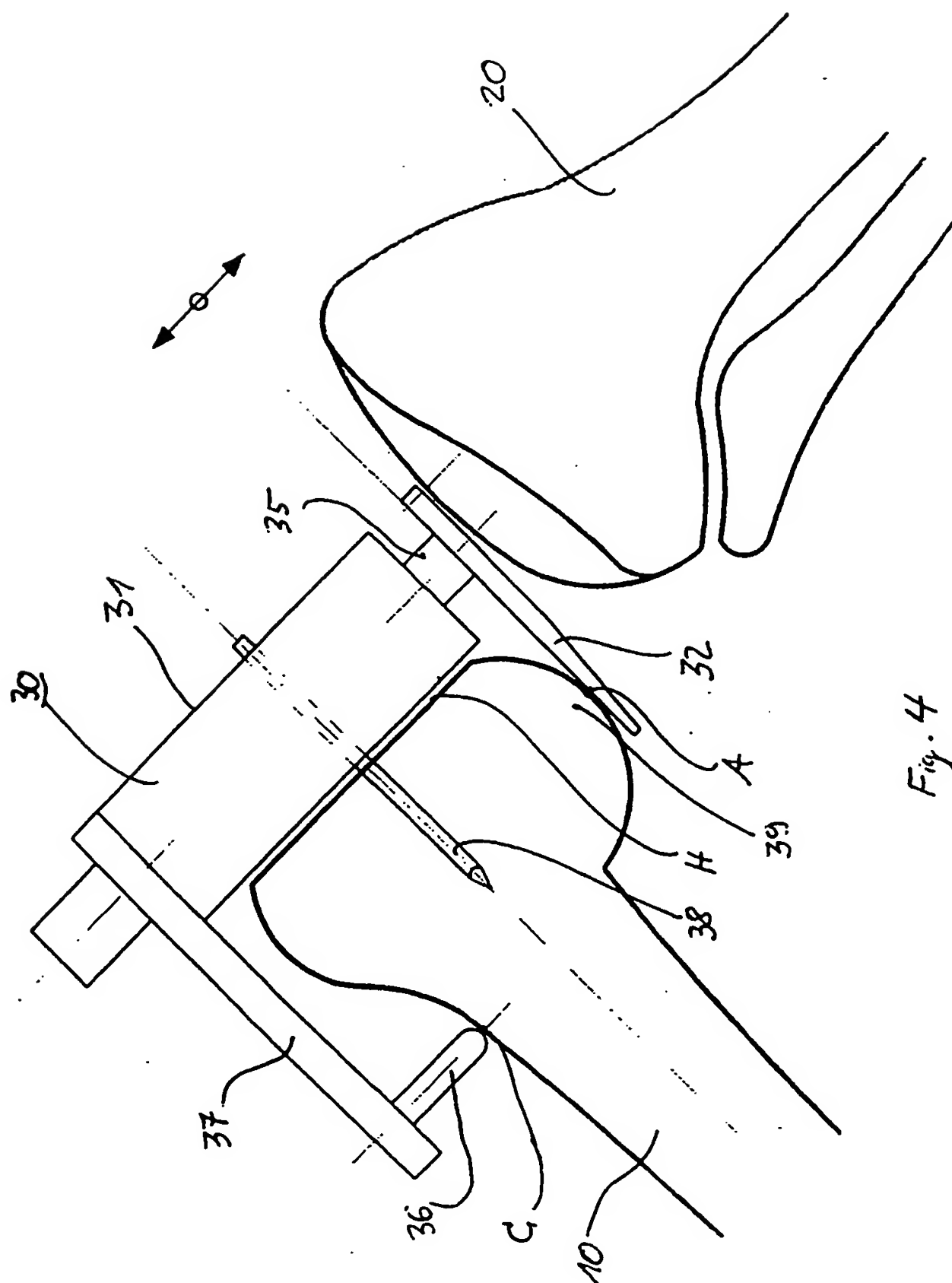


Fig. 3



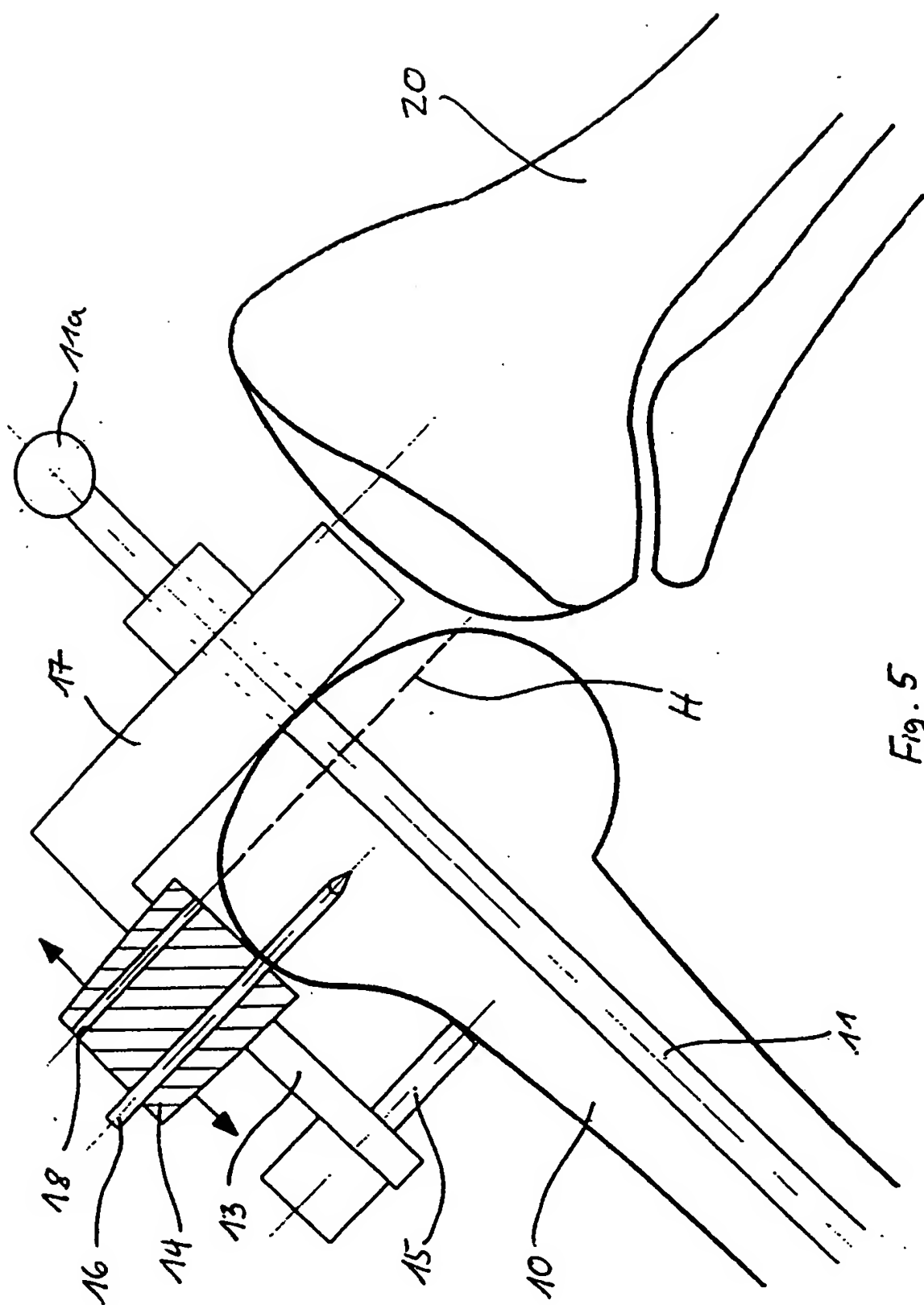


Fig. 5

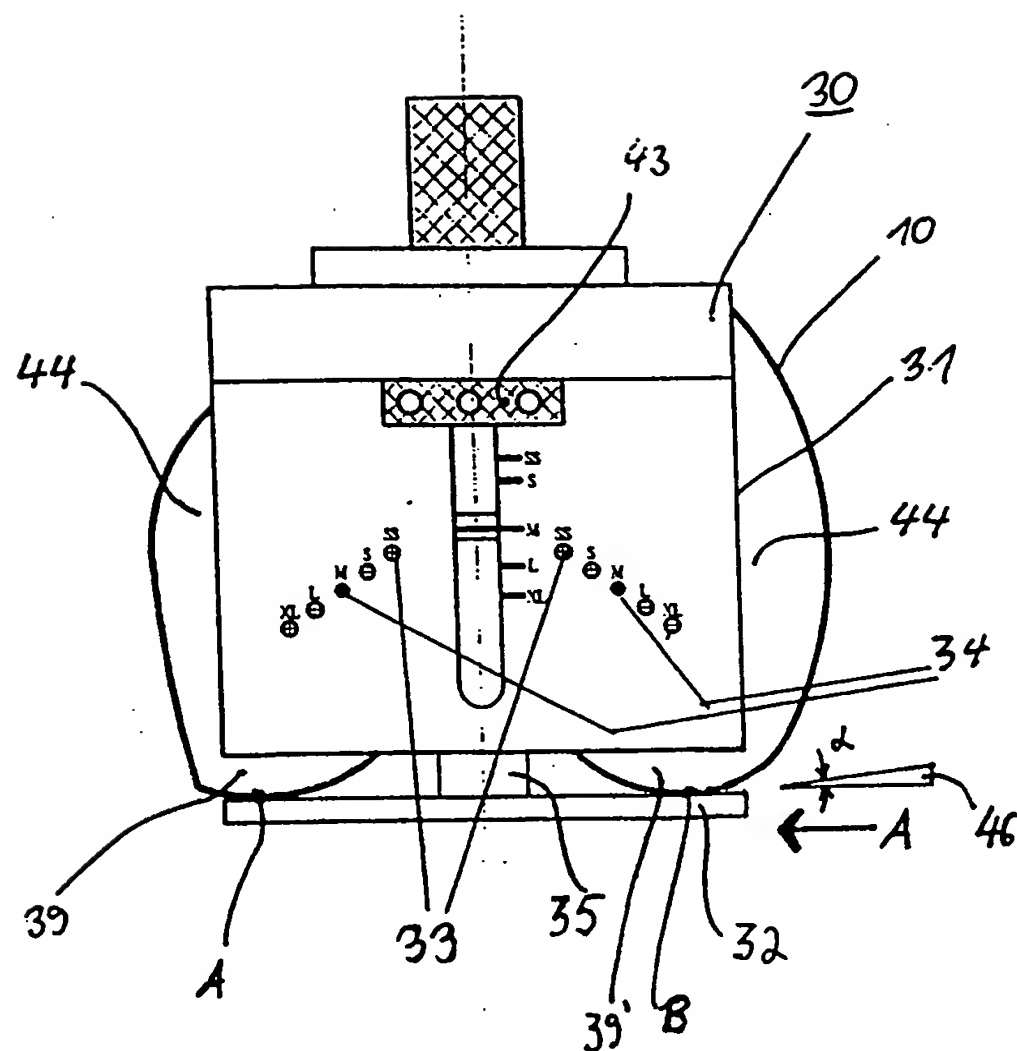


Fig. 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP 98/05837

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 A61B17/15

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 A61B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 0 709 061 A (MERCK BIOMATERIAL FRANCE ;BASCOULERGUE GERARD (FR); CHARRET PHILIP) 1 May 1996 see column 5, line 30 - line 39 see column 6, line 42 - line 48 see column 9, line 9 - line 25 ---	1
A	US 5 364 401 A (FERRANTE JOSEPH M ET AL) 15 November 1994 see column 6, line 7 - line 17 -----	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier document but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

18 January 1999

Date of mailing of the international search report

27/01/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3018

Authorized officer

Gérard, B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 98/05837

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
EP 0709061 A	01-05-1996	FR 2726178 A	03-05-1996
US 5364401 A	15-11-1994	AU 5354194 A	09-05-1994
		BR 9305697 A	31-12-1996
		EP 0616513 A	28-09-1994
		JP 7501966 T	02-03-1995
		WO 9408528 A	28-04-1994

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/05837

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
-IPK 6 A61B17/15

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchiertes Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)
IPK 6 A61B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 0 709 061 A (MERCK BIOMATERIAL FRANCE ;BASCOULERGUE GERARD (FR); CHARRET PHILIP) 1. Mai 1996 siehe Spalte 5, Zeile 30 - Zeile 39 siehe Spalte 6, Zeile 42 - Zeile 48 siehe Spalte 9, Zeile 9 - Zeile 25 ----	1
A	US 5 364 401 A (FERRANTE JOSEPH M ET AL.) 15. November 1994 siehe Spalte 6, Zeile 7 - Zeile 17 -----	1

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

18. Januar 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

27/01/1999

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Gérard, B

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 98/05837

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0709061	A	01-05-1996	FR	2726178 A	03-05-1996
<hr/>					
US 5364401	A	15-11-1994	AU	5354194 A	09-05-1994
			BR	9305697 A	31-12-1996
			EP	0616513 A	28-09-1994
			JP	7501966 T	02-03-1995
			WO	9408528 A	28-04-1994
<hr/>					

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☒ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☒ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.